PubliCE, (PubliCE) 1992

Monograph

Amenorrea, Peso Corporal y Osteoporosis

Barbara L Drinkwater

Palabras Clave: masa ósea, resistencia, período menstrual, estrés

INTRODUCCION

Cuando se abrió el mundo de los deportes para las mujeres, en los primeros años de la década del ’70, se conocía muy poco a cerca de cómo respondían al entrenamiento, qué tipo de programa de entrenamiento eran más efectivos para ellas, y qué problemas -si los había- podían resultar del entrenamiento y la competencia a alto nivel. A medida que más y más mujeres tomaron ventajas de estas nuevas oportunidades, y que aumentaron las expectativas de rendimiento deportivo, los regímenes de entrenamiento fueron más exigentes. Las evidencias de un gran número de estudios indican que las mujeres respondieron al entrenamiento tal como lo hicieron los hombres, con una mejor performance, un mejor funcionamiento del sistema cardiovascular, una mayor fuerza y resistencia muscular, un aumento en la flexibilidad, y un mejor balance entre las masas corporales grasa y magra. Luego vinieron los informes sobre algunas atletas de resistencia que experimentaban ciclos menstruales irregulares o que directamente no menstruaban. Inicialmente, la preocupación tanto de estas deportistas como la de sus médicos, estaba centrada en su futura salud reproductiva. Pero como las evidencias mostraron que este tipo de disfunción menstrual era reversible, y que las atletas examenorreicas habían tenido niños sanos, la preocupación desapareció. Para muchas mujeres la ausencia de períodos menstruales fue una consecuencia bienvenida de su programa de entrenamiento. Sin embargo, esta actitud cambió con el primer informe sobre disminuciones en la densidad ósea vertebral en atletas amenorreicas, similar a las observadas en algunas mujeres postmenopáusicas.

LA JOVEN ATLETA “POST MENOPAUSICA”

Cann y cols. (1) fueron los primeros en informar que las mujeres jóvenes activas con amenorrea hipotalámica, podían estar en riesgo de tener pérdidas prematuras en la masa ósea. Sus resultados fueron recibidos con algún escepticismo. No se presentó ninguna evidencia de que la amenorrea experimentada por sus participantes haya estado directamente relacionada con el entrenamiento físico intenso. En aquel estudio no se había incluido un grupo control, y no se brindaron datos hormonales o alimenticios. Además había un número de estudios que mostraban que las atletas tenían una masa ósea mejor que la normal (2-5), y se encontró que el ejercicio aumentaba la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres post menopáusicas (6,7). La disminución de la producción de estrógenos endógenos en la menopausia está asociada con la aceleración de la pérdida de masa ósea (8); Los programas de ejercicio para las mujeres post menopáusicas aparentemente revertirían tal pérdida. ¿Era posible entonces, que las jóvenes atletas amenorreicas, que entrenaban más que intensamente, pudieran estar bajo riesgo de perder masa ósea?.

Otros investigadores (9-12) diseñaron estudios tomando en cuenta un número de factores confrontados y llegaron al mismo resultado; tanto las atletas amenorreicas como oligomenorreicas tuvieron una densidad ósea vertebral significativamente

menor que las atletas con ciclos regulares que tenían la misma edad, peso, deporte y entrenamiento (Fig. 1). La evidencia científica sugiere, que en verdad, estas atletas estén en riesgo de perder prematuramente masa ósea. La razón por la cual tienen una menor masa ósea, parece ser hormonal. Durante los períodos amenorreicos, estas jóvenes mujeres tienen niveles de estrógenos similares a los encontrados en mujeres postmenopáusicas (rango=8,6 a 46 pg/mL) (1-9-11-12). En cuanto a los huesos se refiere, estas atletas SON mujeres post menopáusicas.

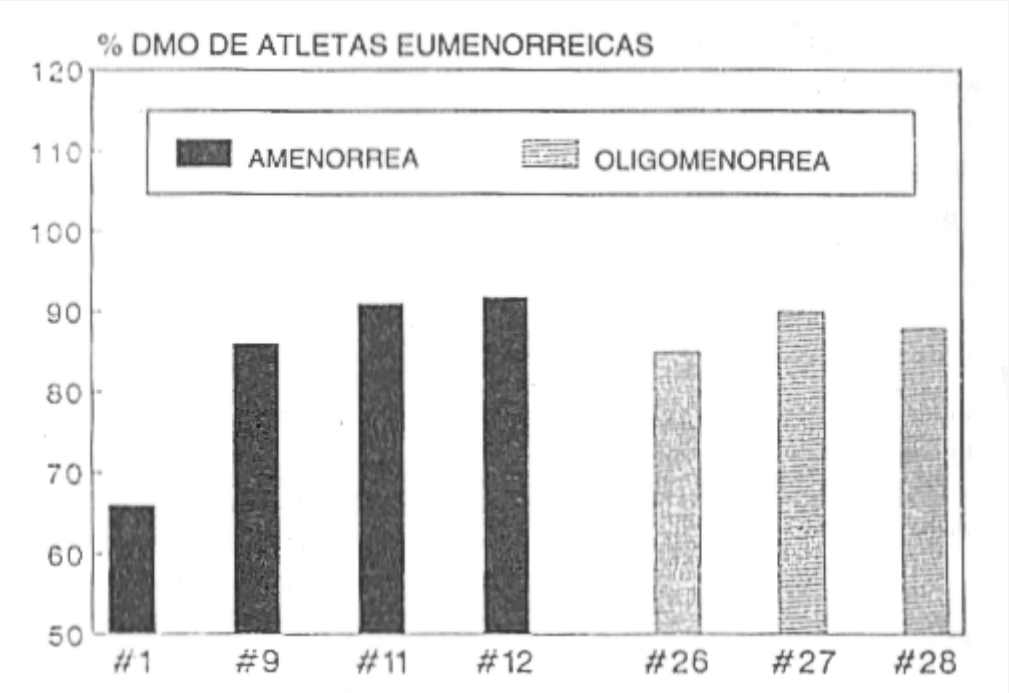

Figura 1. *La Densidad Mineral Osea (DMO o BMD: Bone Mineral Density) lumbar de atletas amenorreicas y oligomenorreicas se muestran en formas de porcentajes de valores normales de las atletas eumenorreicas. Datos de Cann, CE, Martin,MC, Genant, HK, y Jaffe, RB: Decreased spinal mineral content in amenorrheic women. JAMA, 251: 626, 1984; Drinkwater, BL, Nilson, K, Chesnut, CH III, et al.: Bone mineral content of amenorrheic athletes. New Engl. J. Med., 311: 277, 1984; Marcus, R. et al.: Menstrual function and bone mass in elite women distance runners. Ann. Int. Med., 102: 158, 1985; Nelson, ME, Fisher, EC, Catsos, PD, et al.: Diet and bone status in amenorrheic runners. J. Clin. Nutr., 43: 910, 1986; Baker, E, y Demers, L: Menstrual status in female athletes: Correlation with reproductive hormones and bone density. Obstet. Gynecol., 72: 683, 1988; Cook, SD, Harding, AF, Thomas, KA, et al.: Trabecular bone density and menstrual function in women runners. Am. J. Sports Med., 15: 503, 1987; y Lloyd, T, Myers, C, Buchanan, JR, y Demers, LM: Collegiate women with irregular menses during adolescence have increased bone density. Obstet. Gynecol., 72: 639, 1988.*

TECNICAS DE MEDICION DE LA MASA OSEA

Existen varias técnicas no invasivas para medir la densidad mineral ósea. Con cada nueva tecnología, se mejora la precisión y la exactitud de las mediciones, y aumenta el número de sitios óseos que pueden ser medidos. Estos dispositivos brindan al atleta y a su médico los medios para evaluar su estado óseo actual con el fin de tomar decisiones precisas para el tratamiento. Por ejemplo, una atleta cuya densidad lumbar está apenas por debajo de la media, está a tiempo de hacer ajustes en el entrenamiento, nutrición, y estilo de vida para tratar de reanudar los ciclos menstruales regulares. Por el contrario, una atleta cuya DMO es equivalente a la de una mujer de 80 años y que ha sufrido varias fracturas por stress, no puede darse el gusto de perder más masa ósea y debe considerar alguna forma de tratamiento, en forma inmediata.

Una técnica adecuada de medición es aquella que permite la evaluación de la DMO vertebral así como la de otros sitios óseos. La absorciometría fotónica simple (AFS) es útil para algunos puntos, pero no mide la DMO en la columna vertebral. Debido a que la región lumbar es el área donde se ha observado una menor masa ósea en atletas amenorreicas, esta región debe ser incluida en cualquier evaluación del estado óseo. Las técnicas más ampliamente usadas incluyen la absorciometría fotónica dual (AFD), la tomografía computada (TC), y la absorciometría con rayos-x de energía dual (AXD).

Tanto la AFD como la AXD tienen menores niveles de radiación (<5mREM) que la TC (100 a 300 mREM). Sin embargo, la TC tiene la capacidad de aislar el hueso trabecular, mientras que la AFD y la AXD miden el hueso trabecular y cortical en forma conjunta. La AXD es la más nueva dentro de la tecnología densitométrica ósea. Tiene la más rápida velocidad de medición y una excelente precisión (0,5 a 1,3%) y exactitud (3 a 5%). Tanto la AFD como la AXD pueden medir todo el cuerpo, así como regiones del mismo; pero además la AXD también se brinda ahora en el mercado con una nueva técnica para mediciones laterales.

AREAS OSEAS EN RIESGO

El esqueleto esta compuesto por dos tipos de hueso. El cortical o compacto, que es la parte exterior más dura (por ejemplo, las cabezas de los huesos largos de brazos y piernas); y el hueso trabecular o esponjoso (encontrado principalmente en las vértebras, pelvis, y huesos cortos).

El hueso no es estático. Metabólicamente es un tejido activo, que constantemente está renovándose a si mismo a través de un proceso de destrucción y formación. En las personas jóvenes y sanas estos dos procesos se acoplan de manera que cada uno equilibra al otro para que la masa ósea permanezca constante. Si estos dos eventos se “desacoplan” y la tasa de destrucción excede a la de formación, la masa ósea disminuye. El hueso trabecular, que tiene una tasa más rápida de remodelación que el hueso cortical, es más apto a reflejar cambios tempranos en la homeostasis ósea.

La zona de las vértebras lumbares es un área con una alta proporción de hueso trabecular, y la DMO en este punto, es significativamente menor en atletas amenorreicas que en atletas con períodos regulares. La aparente preferencia de la pérdida ósea de esta zona podría estar relacionada con su contenido trabecular, o podría reflejar el hecho de que la mayoría de los estudios se han realizado con mediciones en las vértebras o en el radio. A medida que los instrumentos de medición sean más sofisticados sin duda se incluirán otras áreas óseas en los protocolos de evaluación.

Solamente un estudio (1) observó una menor densidad radial en atletas amenorreicas. Sin embargo, parece que esta diferencia fue debida más a la densidad mayor de lo normal del grupo control que a la baja densidad de las atletas amenorreicas. El sitio distal elegido en el mismo estudio, 2 cm distal del proceso estiloide, contiene más hueso trabecular que los otros sitios distales radiales elegidos en otros estudios.

La amenorrea asociada con la anorexia nerviosa tiene aún consecuencias más serias sobre el hueso. Las mujeres con este desorden no sólo tienen una pérdida prematura de masa ósea en la columna vertebral, sino también en el fémur proximal, y en el radio y cúbito (13-14). La pérdida ósea es tan severa en este grupo, que se han documentado fracturas de caderas y fracturas múltiples en la columna (14-15). Se presume que la mala alimentación, típica de este grupo, junto con la deficiencia de estrógenos, son los factores responsables de la mayor pérdida ósea en la anorexia que en la amenorrea asociada con el ejercicio. No obstante, muchas atletas continúan luchando por obtener un peso menor, con la esperanza de mejorar su rendimiento. A pesar que no encuadren con el perfil psiquiátrico de la anorexia, las atletas amenorreicas con bajo peso tienen un mayor riesgo de tener una baja DMO lumbar en comparación con las mujeres amenorreicas de peso normal (Figura 2).

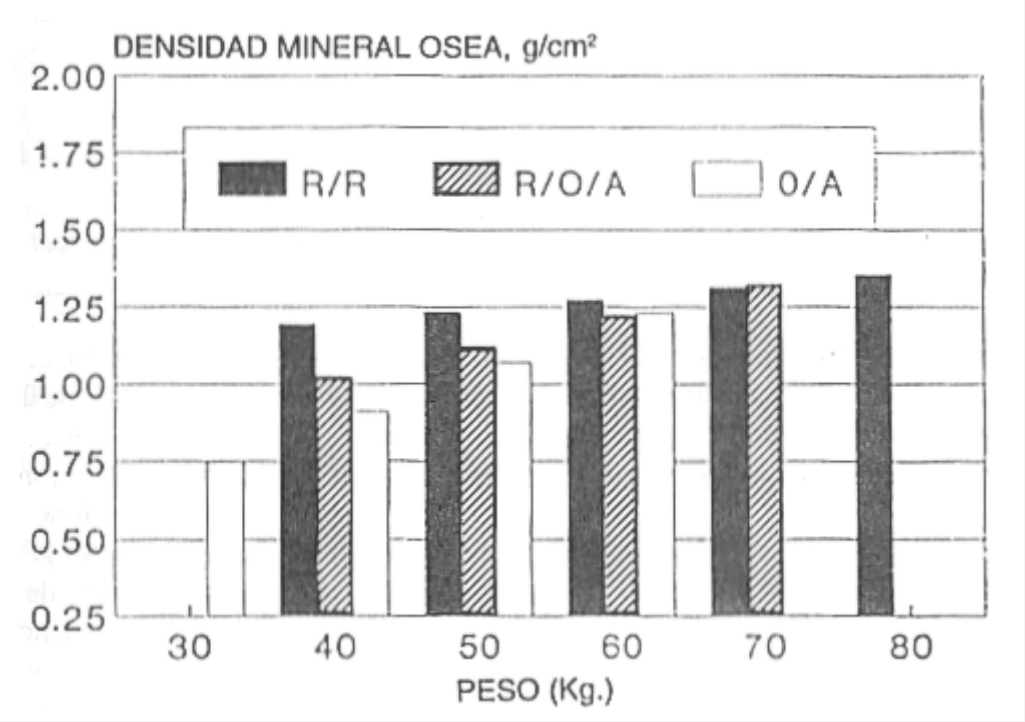

Figura 2. *DMO lumbar de atletas que siempre han tenido ciclos regulares (R/R); de aquellas que han tenido ciclos regulares espaciados con períodos irregulares o ausentes (R/O/A); y de mujeres que han sido oligomenorreicas o amenorreicas desde la menarca graficado versus el peso corporal (kg). Los datos fueron calculados con intervalos de 10 kg a través de ecuaciones de regresión para cada grupo menstrual. De Drinkwater, BL: Amenorrheic athletes: At risk for premature osteoporosis? Proceedings: First International Olympic Committee World Congress on Sport Sciences, Colorado Springs, Oct. 28-Nov. 3. IOC, pp. 151- 155, 1989.*

Nuestros datos (no publicados) también sugieren que las deportistas con una densidad vertebral muy baja, también tienen bajas DMO en otros sitios. Una bailarina joven de 21 años de edad, con una densidad ósea vertebral equivalente a la de una mujer de 90 años, tuvo una DMO promedio en otros 5 sitios que fue el 75% de lo normal para su edad (Figura 3). Una corredora de 28 años de edad tuvo una columna de una mujer de 70 años, y un promedio de DMO del 80% de lo normal en otros 5 sitios. La bailarina había sido amenorreica por 6 años. La corredora, por 5 años. La pérdida de hueso cortical puede llavar más tiempo, pero parece que las atletas amenorreicas no son inmunes a perder masa ósea en estas áreas.

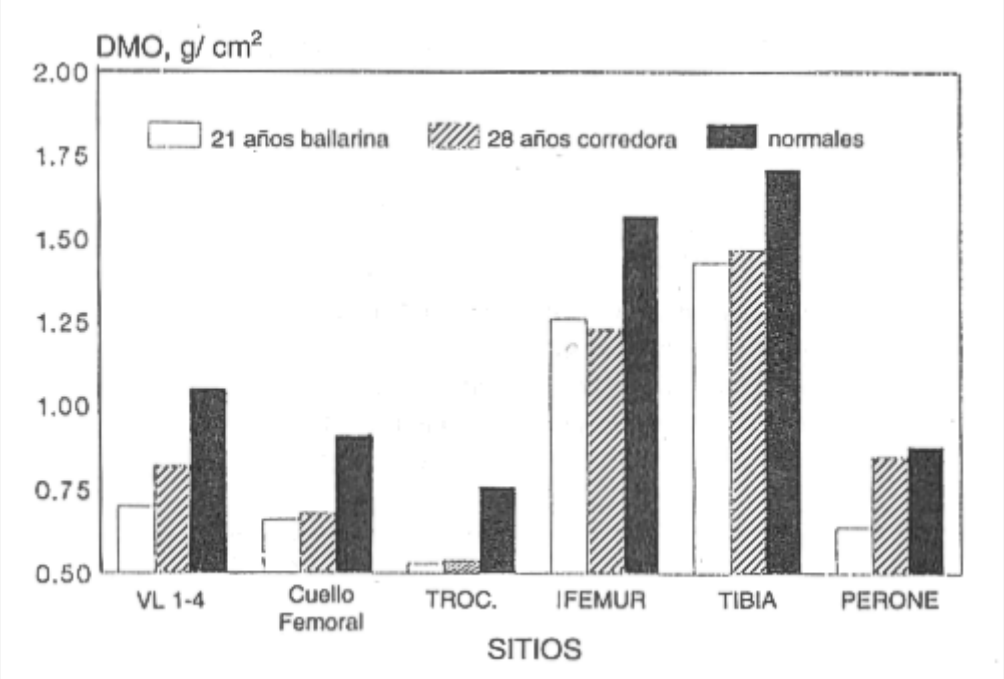

Figura 3. *Densidad mineral ósea de una bailarina amenorreica de 21 años y de una corredora de 28 años comparadas con los valores medios, en 6 sitios, de un grupo de atletas eumenorreicas con promedio de edad de 26 años.*

FACTORES QUE DETERMINAN LA EXTENSION DE LA PERDIDA OSEA

Intuitivamente uno podría presumir que la masa ósea sería menor en aquellas mujeres que han sido amenorreicas por mayores períodos de tiempo. De hecho, para mujeres con anorexia nerviosa, hiperprolactinemia y fallas ováricas prematuras, la masa ósea ha sido relacionada con la longitud del período amenorreico (14-16-17). Sin embargo, el total de meses que una mujer ha sido amenorreica también se correlaciona con su edad. Con qué se relaciona entonces la baja DMO: con la longitud de la amenorrea, con la edad, o con la combinación de la edad sumada a los bajos niveles de estrógenos?

Existen varias razones por las cuales la duración de la amenorrea podría no predecir con exactitud la DMO actual. Entre las mujeres en nuestro grupo, una atleta de 27 años de edad, que ha sido amenorreica durante 11 años, tenía una DMO de 0,88 g/cm²; una corredora de 33 años, amenorreica durante 5 años, tenía una densidad de 0,76 g/cm²; y una bailarina de 19 años, también amenorreica durante 5 años, tenía una DMO en la columna de 0,86 g/cm². Influyó la edad en la mayor pérdida ósea de la atleta más grande? O quizás la masa ósea no se desarrolló adecuadamente en la atleta más joven? O las diferentes densidades reflejaron el efecto del período amenorreico superpuesto con el potencial genético individual para la masa ósea? Finalmente, debemos recordar que a menudo, las mujeres postmenopáusicas pierden masa ósea rápidamente en los primeros 3 o 4 años luego de la menopausia, y luego en forma más lenta, durante los años siguientes. Si el mismo patrón es cierto para las atletas amenorreicas, no habría una relación lineal entre pérdida de masa ósea y duración de la amenorrea. Sólo dos estudios han analizado esta relación con atletas amenorreicas (1-18). Ninguno encontró una relación estadísticamente significativa.

Otro posible factor es el efecto del stress mecánico sobre sitios óseos específicos. Atletas de diferentes deportes tienen diferentes perfiles de DMO. Por ejemplo, cuando se agruparon a corredoras, bailarinas, y levantadoras de pesa, de acuerdo a la edad, estatura, peso e historia menstrual; la densidad ósea varió según las demandas del deporte (Figura 4).

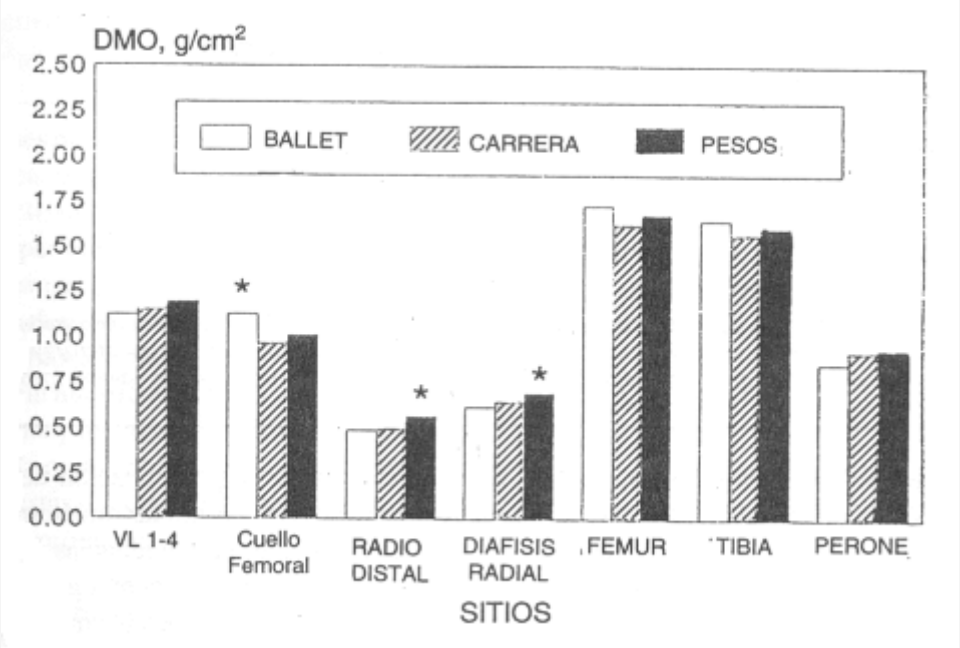

Figura 4. *Comparación de la DMO en 7 sitios entre bailarinas (n=14), corredoras (n=14), y corredoras que además entrenan con sobrecarga (n= 14). Los asteriscos (*) indican diferencias estadísticamente significativas (P<0,05).*

Podría ser que el efecto de la amenorrea también difiera de acuerdo al evento. En un estudio, la DMO vertebral de remeras de peso liviano que eran amenorreicas, no fue significativamente diferente de la DMO de remeras con ciclos regulares, a pesar de que la DMO de 4 remeras amenorreicas fue 9% menor que la de remeras con ciclos regulares (19). La falta de significancia estadística, quizás, se debió al pequeño número de participantes en el estudio, a pesar de que podría haberse dado algún efecto positivo del stress mecánico en la columna durante el remo. Se necesitan más datos para determinar si el stress mecánico y algunos ejercicios con sobrecarga pueden prevenir o atenuar, en forma efectiva la pérdida de masa ósea en algunos sitios específicos.

Hay algunas evidencias que sugieren que las mujeres amenorreicas sedentarias pierden más masa ósea que aquellas que son activas. Cuando los grupos fueron divididos en muy activos y poco activos, se observó que las mujeres activas tenían niveles normales de DMO en el radio, mientras que los niveles de aquellas mujeres menos activas, eran significativamente menores (14). Las atletas amenorreicas en otro estudio también tuvieron una DMO normal en el sitio predominantemente cortical del radio, mientras que las mujeres con amenorrea, no relacionadas con el ejercicio, tuvieron densidades significativamente menores en el mismo sitio (16). En otras palabras, tanto el ejercicio como los niveles normales de estrógenos, son factores importantes para mantener la masa ósea. Las mujeres activas con ciclos menstruales regulares tienen las mejores chances de alcanzar su potencial pico de masa ósea durante los primeros años de su edad adulta.

POTENCIALES PROBLEMAS

Aquella atleta que es amenorreica tiene razón en estar preocupada a cerca del efecto de la disminución de la densidad ósea. Como joven que es, debería hacer todo lo posible para conservar su masa ósea y, de esta manera, reducir el riesgo de osteoporosis en el futuro. En teoría, si una mujer tiene una mayor masa ósea cuando comienza a declinar la DMO (por la edad), las fracturas osteoporósicas pueden dilatarse o aún prevenirse. Si una mujer amenorreica alcanza la edad del pico de densidad ósea con una DMO menor a la normal, tendrá mayor riesgo de tener osteoporosis prematura? La respuesta a esta pregunta tendrá que esperar unos años, aunque ya hay algunas evidencias que el riesgo de fracturas por stress es mayor entre las atletas jóvenes con ciclos menstruales irregulares o ausentes.

Al menos cuatro estudios (10-11-20-21), han encontrado una mayor incidencia de lesiones óseas entre atletas amenorreicas u oligomenorreicas, comparadas con aquellas con ciclos regulares: una incidencia de 39% y 16%, respectivamente. No obstante, todavía es incierto el hecho de que estas lesiones están realmente relacionadas con la menor densidad ósea. Dos de los estudios (20-21) utilizaron cuestionarios y no hicieron evaluaciones objetivas de la DMO. Pero aún cuando se haya

medido la densidad ósea, resulta difícil explicar por qué las fracturas son más frecuentes en sitios como la tibia, el peroné y el fémur, donde no se han reportado bajas DMO en mujeres amenorreicas. En estos casos, los datos grupales pueden conducir a caminos erróneos; la DMO debería ser reportada para la atleta lesionada, no para el grupo. Por ejemplo, una corredora de 28 años que tuvo una fractura no traumática de fémur, 20 metros antes de la línea final de una media maratón, tenía densidades óseas, en cuatro sitios, que estaban por debajo del promedio, tanto para atletas eumenorreicas como amenorreicas (Figura 5).

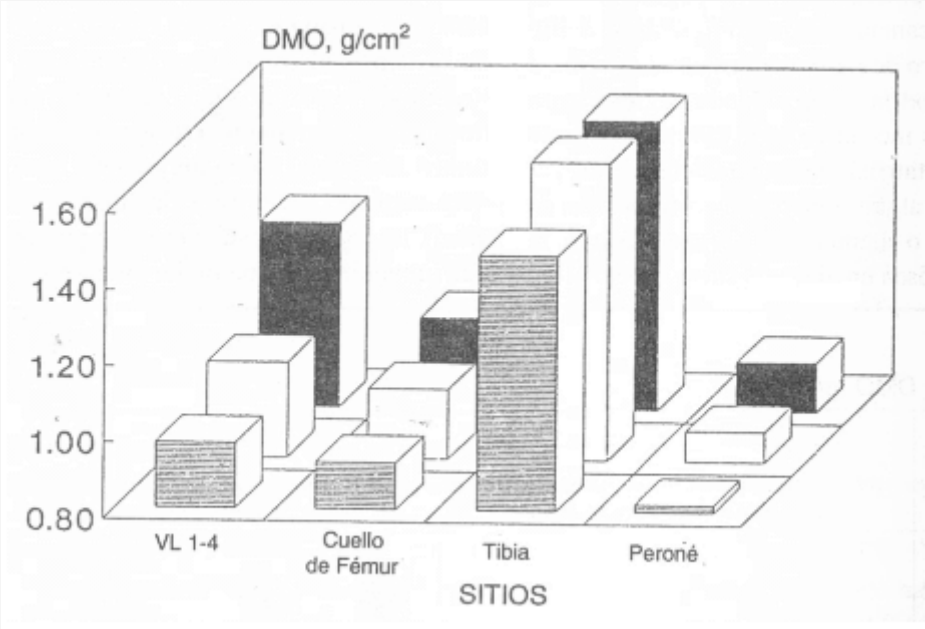

Figura 5. *Densidad ósea de las vértebras lumbares (L1 a L4), del cuello del fémur, de tibia y peroné de una corredora con historia de oligo/amenorrea que sufrió una fractura no traumática del fémur mientras corría una prueba de media maratón (rayado horizontal), en comparación con los valores medios para las atletas eumenorreicas (columnas oscuras), y con valores medios en atletas amenorreicas (columnas claras).*

Los resultados, en tres de los cuatro estudios, también están confrontados por el hecho que las mujeres lesionadas corrían más millas por semanas que las corredoras que no lo estaban. Las fracturas fueron lesiones por sobreentrenamiento o el resultado de la masa ósea disminuida? Se necesitarán realizar estudios prospectivos que controlen cuidadosamente todos los otros factores implicados en las fracturas por stress, y que documenten los diagnósticos con tests adecuados, para determinar si las atletas amenorreicas ya estan experimentando los efectos nocivos de un descenso de su masa ósea.

¿SE PUEDE RECUPERAR LA MASA OSEA PERDIDA?

Las disminuciones de masa ósea originadas por la edad se producen cuando hay un disbalance entre la formación y la destrucción ósea, con una resultante del aumento de la destrucción. Debido a que se presume que este disbalance es irreversible en mujeres mayores, existe la preocupación de que pueda suceder lo mismo en las atletas amenorreicas.

Afortunadamente, hay evidencias de que buena parte de la masa ósea puede ser recuperada si la atleta reanuda los ciclos menstruales normales. Dos estudios (22-23) han reportado que las deportistas que reanudaban los ciclos regulares, luego de un largo período de amenorrea, tenían un promedio de aumento cerca del 6% en la DMO vertebral, en un período de 14 meses. El uso de estrógenos exógenos no parece ser tan efectivo. El efecto de la terapia de reemplazo de hormonas sobre la DMO lumbar en un pequeño grupo de mujeres amenorreicas (n=4), fue el mismo que el reportado para mujeres postmenopáusicas; se detuvo la pérdida ósea, pero su recuperación fue escasa o nula (Figura 6).

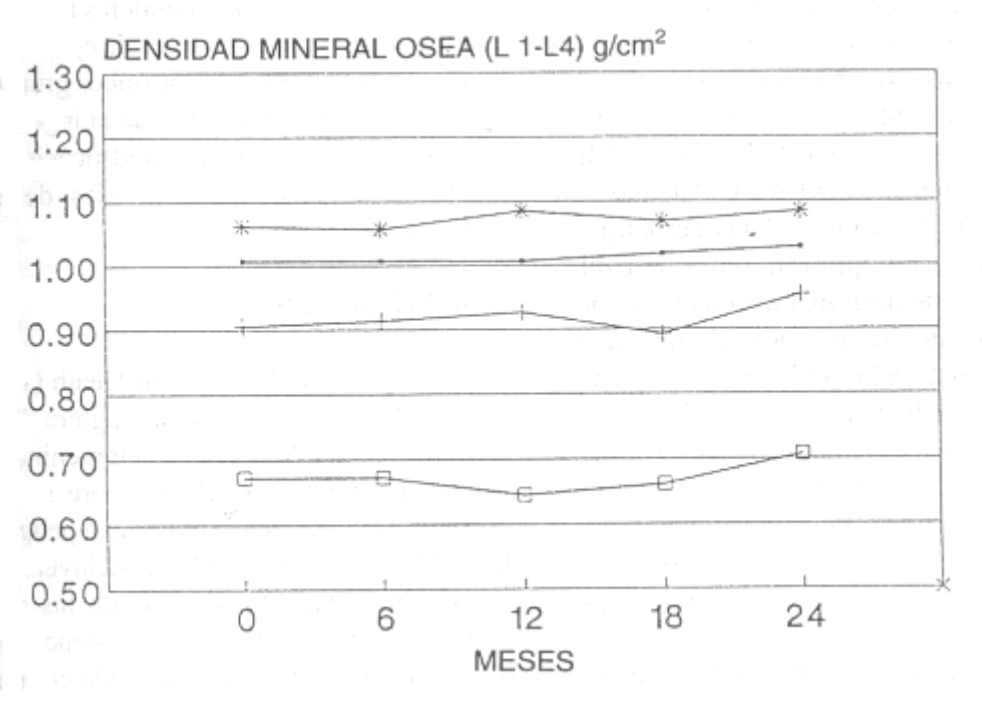

Figura 6. *Cambios en la DMO lumbar en un período de 24 meses en 4 mujeres amenorreicas con terapia de reemplazo de hormonas (Premarin 0,625 cíclico, 10 mg Provera).*

Aún los efectos beneficiosos de la reanudación de la menstruación podrían ser limitados:

Recientes observaciones en nuestro laboratorio sugieren que esta recuperación puede, en verdad, ser limitada, lo que nos lleva a preguntarnos si los períodos extensos de irregularidades menstruales pueden ejercer un efecto prolongado sobre la densidad mineral ósea. El aumento de la densidad ósea (6,3%) observado durante nuestro estudio disminuyó a 3% al año siguiente y luego cesó durante los próximos dos años (datos no publicados). La densidad ósea lumbar de estas mujeres permanecía bastante por debajo del promedio para su grupo de edad, cuatro años luego de haber reanudado los ciclos menstruales normales (18).

Tabla 1.

Ahora, hay dos estudios (18-24) que sugieren que parte de la masa ósea pérdida es irreversible. Cuando 97 jóvenes activas, con un promedio de edad de 27,6 años, fueron agrupadas de acuerdo a sus modelos menstruales presentes y pasados, la densidad ósea lumbar fue más alta en aquellas mujeres que siempre habían tenido períodos menstruales regulares (1,28 g/cm²); fue más baja en mujeres que habían tenido episodios de amenorrea u oligomenorrea, espaciados con períodos regulares (1,18 g/cm²); y la más baja densidad se encontró en las mujeres que actualmente eran amenorreicas y que ya habían tenido episodios previos de amenorrea u oligomenorrea (1,05 g/cm²). La historia menstrual fue un factor predictivo significativo de la densidad lumbar actual, relación también confirmada por Cann y cols. (24). Si es factible que las mujeres amenorreicas experimenten una pérdida irrevertible de masa ósea, se debe considerar la posibilidad de algún tipo de intervención temprana en el curso de la amenorrea.

TRATAMIENTO

El tratamiento por excelencia es, por supuesto, la reanudación de los ciclos menstruales regulares. La causa precisa de la amenorrea asociada con el ejercicio no ha sido determinada, pero la mayoría de las mujeres reanudan los períodos normales entre los 2 y 3 meses cuando disminuyen la intensidad de los entrenamientos y aumentan algunos kilos. Si la ausencia de la menstruación es un indicador de estado de sobreentrenamiento, la performance podría realmente mejorarse con cambios en las cargas de entrenamiento, con una mejor nutrición, y con una masa corporal más magra.

Una pregunta más difícil de responder es qué se puede hacer para detener o revertir la pérdida de masa ósea en mujeres que no reanudan los ciclos menstruales regulares?. Cuál es el método más efectivo para protegerlas de mayores pérdidas óseas?. El paso lógico es reemplazar el inadecuado nivel de estrógenos endógenos por una fuente apropiada de estrógeno exógeno. Uno podría presumir que los regímenes que son efectivos para las mujeres postmenopáusicas serían igualmente efectivos para las atletas amenorreicas, pero no existen estudios bien controlados que demuestren tal evidencia. Además hay resistencia por parte de muchas atletas a este tipo de intervención; ellas no quieren tener períodos menstruales, los encuentran inconvenientes e incómodos. Curiosamente, la aversión al tratamiento hormonal en sí no anula a los anticonceptivos orales, por lo que algunos médicos están prescribiendo estos anticonceptivos con la esperanza de que su componente estrogénico prevenga la pérdida de masa ósea. Hasta el momento se desconoce la fórmula y dosis adecuada de estrógenos, la frecuencia de su uso, las contraindicaciones y los efectos sobre el hueso, para estas jóvenes atletas.

Se ha sugerido que un aumento en el consumo de calcio también puede ser beneficioso para prevenir o retardar la pérdida de masa ósea en las mujeres amenorreicas. Debido a que cuando los niveles de estrógenos son bajos, menos calcio es absorbido y retenido, el balance de calcio en las mujeres postmenopáusicas sólo puede ser mantenido incrementando la ingesta diaria a 1500 mg/día (25). Podría beneficiar a la atleta amenorreica un consumo adicional de calcio?

En un estudio reciente (datos no publicados), nosotros incrementamos la ingesta diaria de calcio de deportistas amenorreicas a 1500-1800 mg/día, por un período de 24 meses. Al término de ese período se observó un aumento significativo en la DMO tibial en el grupo con alta ingesta de calcio, mientras que no ocurrió lo mismo con el grupo que consumió menos calcio (800 a 1000 mg/día). La densidad vertebral continuo disminuyendo durante los primeros 6 meses y luego retornó lentamente a los niveles normales, tanto como para el grupo con alta ingesta de calcio como para el grupo con ingesta más baja. La tibia, por supuesto, fue el hueso que más impacto recibió en actividades como correr, danzar y practicar aeróbics. Nosotros concluimos que aumentar la ingesta de calcio a 1500 mg/día puede tener un efecto positivo sobre el hueso cortical en mujeres amenorreicas, en sitios sometidos a un estímulo de ejercicio. Cambios similares en las vértebras en ambos grupos, sugieren que algunos factores, aparte de la ingesta de calcio, son responsables de dichas modificaciones (quizás, las fluctuaciones en los niveles de estrógenos endógenos).

COMENTARIOS

Un editorial publicado por Heath (1985), en los Anales de Medicina Interna sugiere que “existen aspectos únicos de la biología femenina que imponen restricciones definitivas sobre sus logros deportivos y que pueden exponerlas a peligros especiales”. Marcus y cols. (11), concluyeron que sería “aconsejable para la mayoría de las mujeres que participan en actividades de resistencia no entrenar de forma tan intensa, que se pueda comprometer la función menstrual”. Este consejo es reminiscente de los días en que las mujeres eran excluidas de los deportes intensos por ser consideradas fisiológicamente incapaces de manejar tal stress físico. Es poco probable que las atletas competitivas o profesionales de hoy en día presten atención a tales consejos. La preocupación por la salud futura de la masa ósea de estas deportistas es justificada, pero una prescripción general para disminuir la actividad física no es la respuesta. Se deben continuar los esfuerzos de investigación para encontrar la causa de las irregularidades menstruales, así como los métodos más seguros y efectivos para proteger a las mujeres de la pérdida prematura de masa ósea durante estos períodos oligo o amenorreicos.

REFERENCIAS

1. Cann, C.E., Martin, M.C., Genant, H.K., and Jaffe, R.B (1984). Decreased spinal mineral content in amenorrheic women. *JAMA, 251: 626*

2. Dalen, N., and Olsson, K.E (1974). Bone mineral content and physical activity. *Acta Orthop. Scand., 45: 170*
3. Jacobsen, P.C., Beaver, W., Grubb, S.A., et al (1984). Bone density in women: College athletes and older athletic women. *J. Orthop. Res. , 2: 328*
4. Kirk, S., Sharp, C.F., Elbaum, N., et al (1989). Effect of long-distance running on bone mass in women. *J. Bone Min. Res., 4: 515*
5. Nilsson, B.E., and Westlin, N.E (1971). Bone density in athletes. *Clin. Orthop, 77: 179*
6. Chow, R.K., Harrison, J.E., Brown, C.F., and Hajek, V (1986). Physical fitness effect on bone mass in postmenopausal women. *Arch. Phys. Med. Rehabil., 67: 231*
7. Dalsky, G., Stocke, K.S., Eshani, A.A., et al (1988). Weight-bearing exercise training and lumbar bone mineral content in postmenopausal women. *Ann. Intern. Med., 108: 824*
8. Riggs, B.L., and Melton, L.J (1986). Involutional osteoporosis. *N. Engl. J. Med., 314: 1676*
9. Drinkwater, B.L., Nilson, K., Chesnut, C.H., III, et al (1984). Bone mineral content of amenorrheic and eumenorrheic athletes. *New. Engl. J. Med., 311: 277*
10. Lindberg, J.S., et al (1984). Exercise-induced amenorrhea and bone density. *Ann. Int. Med., 101: 647*
11. Marcus, R., et al (1985). Menstrual function and bone mass in elite women distance runners. *Ann. Int. Med., 102: 158*
12. Nelson, M.E., Fisher, E.C., Catsos, P.D., et al (1986). Diet and bone status in amenorrheic runners. *J. Clin. Nutr, 43: 910*
13. Treasure, J.L., Russell, G.F.M., Fogelman, I., and Murby, B (1987). Reversible bone loss in anorexia nervosa. *Brit. Med., J., 295: 474*
14. Rigotti, N.A., Nussbaum, S.R., Herzog, D.B., and Neer, R.M (1984). Osteoporosis in women with anorexia nervosa. N. Engl. *J. Med., 311: 1601*
15. Kaplan, F.S., Pertschuk, M., Fallson, M., and Haddad, J (1986). Osteoporosis and hip fracture in a young woman with anorexia nervosa. *Clin. Orthop, 21: 250*
16. Jones, K.P., Ravnikar, V.A., Tulchinsky, D., and Schiff, I (1985). Comparison of bone density in amenorrheic women due to athletics, weight loss, and premature menopause. *Obstet. Gynecol., 66: 5*
17. Koppelman, M.C.S., et al (1984). Vertical body bone mineral content in hyperprolactinemic women. *J. Clin. Endocrinol. Metab., 59: 1050*
18. Drinkwater, B.L., Bruemmer, B., and Chesnut, C.H. III (1990). Menstrual history as a determinant of current bone density in young athletes. *JAMA, 263: 545*
19. Snyder, A. C., Wenderoth, M.P., Johnston, C.C., and Hui, S.L (1986). Bone mineral content of elite lightweight amenorrheic oarswomen. *Hum. Biol., 58: 863*
20. Barrow, G.W., and Saha, S (1988). Menstrual irregularity and stress fractures in collegiate female distance runners. *Am. J. Sports Med., 16: 209*
21. Lloyd, T., Triantafgllou, S.J., Baker, E.R., et al (1986). Women athletes with menstrual irregularity have increased musculoskeletal injuries. *Med. Sci. Sports Exerc, 18: 374*
22. Drinkwater, B.L., Nilson, K., Ott, S., and Chesnut, C.H. III (1986). Bone mineral density after resumption of menses in amenorrheic women. *JAMA, 256: 380*
23. Lindberg, J.S., Powell, M.R., Hunt, M.M., et al (1986). Increased vertebral bone mineral in response to reduced exercise in amenorrheic runners. *West. J. Med., 146: 39*
24. Cann, C.E., Cavanaugh, D.J., Schnurpfiel, K., and Martin, M.C (1988). Menstrual history is the primary determinant of trabecular bone density in women. *Med. Sci. Sports Exerc, 20: S59*
25. Heaney, R.P., Recker, R.R., and Saville, P.D (1978). Menopausal Changes in calcium balance performance. *J. Lav. Clin. Med., 92: 953*
26. Baker, E., and Demers, L (1988). Menstrual status in female athletes: Correlation with reproductive hormones and bone density. *Obstet. Gynecol., 72: 683*
27. Cook, S.D., Harding, A.F., Thomas, K.A., et al (1987). Trabecular bone density and menstrual function in women runners. *Am. J. Sports Med., 15: 503*
28. Lloyd, T., Myers, C., Buchanan, J.R., and Demers, L.M (1988). Collegiate women athletes with irregular menses during adolescence have decreased bone density. *Obstet. Gynecol., 72: 639*
29. Drinkwater, B.L (1989). Amenorrheic athletes: At risk for premature osteoporosis?. *In Proceedings, First International Olympic Committee World Congress on Sport Sciences, Colorado Springs, Oct. 28-Nov. 3, IOC. 1989, pp. 151-155*

Cita Original

Barbara L, Drinkwater. Reproducido del artículo original publicado en Effects of Eating and Weight, Problems on the Athlete, Chapter 16, pp: 235-247; 1992.